

MULTILAYERED WIRING BOARD

Patent Number: JP10322026
Publication date: 1998-12-04
Inventor(s): TAKAMI SEIICHI;; FUJIWARA YOSHITOMO
Applicant(s): KYOCERA CORP
Requested Patent: ☐ JP10322026
Application Number: JP19970132154 19970522
Priority Number(s):
IPC Classification: H05K3/46; H01L23/12
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To specify the electric resistance value of thin film wiring conductor layers with a preferred resistance value, and also provide organic resin insulating layers interposing the thin film wiring conductor with the film junction having high reliability, by a method wherein the thickness of the thin film wiring conductor layers arranged between the organic resin insulating layers is specified to be within a specific range.

SOLUTION: The thickness of respective thin film wiring conductor layers 3 when assumed not to exceed $3\ \mu\text{m}$ is affected by the surface state of the organic resin insulating layers 2 to be notably dispersed. Resultantly, it becomes difficult to specify the electric resistance value of the thin film wiring conductor layers 3. Besides, when the organic resin insulating layers 2 to be arranged on the upper part are laminated in order to form the next organic resin insulating layer 2 on the organic resin insulating layer 2 whereon the thin film wiring conductor layer 3 in the thickness exceeding $10\ \mu\text{m}$ is formed, a lot of air existent on the side face of the thin film wiring conductor layers 3 is adsorbed into the organic resin insulating layers 2 arranged on the upper part. Accordingly, it is mandatory to specify the thickness of the thin film wiring conductor layers 3 to be within the range of $3\ \mu\text{m}$ - $10\ \mu\text{m}$.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322026

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁹
H 0 5 K 3/46
H 0 1 L 23/12

識別記号

F I
H 0 5 K 3/46
H 0 1 L 23/12

N
E
N

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-132154

(22) 出願日 平成9年(1997)5月22日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 高見 征一

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(72) 発明者 藤原 義友

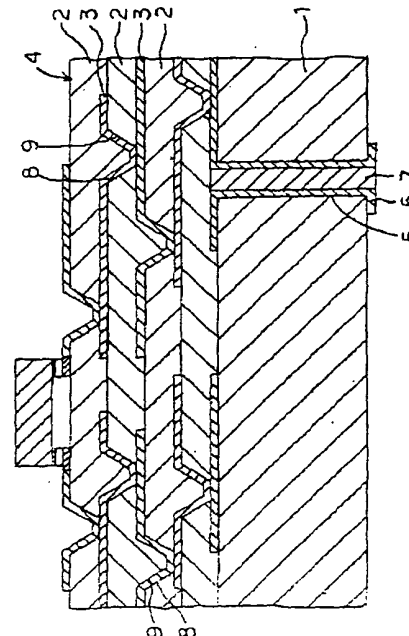
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(54) 【発明の名称】 多層配線基板

(57) 【要約】

【課題】 上下に位置する有機樹脂絶縁層間に空気が抱き込まれ接合強度が低下する。

【解決手段】 基板1上に、有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とを交互に積層するとともに上下に位置する薄膜配線導体層3を各有機樹脂絶縁層2に設けたスルーホール8の内壁に被着させたスルーホール導体9を介して接続してなる多層配線基板であって、前記有機樹脂絶縁層2間に配置されている薄膜配線導体層3の厚みが3 μ m乃至10 μ mである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に、有機樹脂絶縁層と薄膜配線導体層とを交互に積層するとともに上下に位置する薄膜配線導体層を各有機樹脂絶縁層に設けたスルーホールの内壁に被着させたスルーホール導体を介して接続してなる多層配線基板であって、前記有機樹脂絶縁層間に配置されている薄膜配線導体層の厚みが3 μ m乃至10 μ mであることを特徴とする多層配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多層配線基板に関し、より詳細には混成集積回路装置や半導体素子を収容する半導体素子収納用パッケージ等に使用される多層配線基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、混成集積回路装置や半導体素子収納用パッケージ等に使用される多層配線基板はその配線導体がMo-Mn法等の厚膜形成技術によって形成されている。

【0003】このMo-Mn法は通常、タングステン、モリブデン、マンガン等の高融点金属粉末に有機溶剤、溶媒を添加混合し、ペースト状となした金属ペーストを生セラミック体の外表面にスクリーン印刷法により所定パターンに印刷塗布し、次ぎにこれを複数枚積層するとともに還元雰囲気中で焼成し、高融点金属粉末と生セラミック体とを焼結一体化させる方法である。

【0004】なお、前記配線導体が形成されるセラミック体としては通常、酸化アルミニウム質焼結体やムライト質焼結体等の酸化物系セラミックス、或いは表面に酸化物膜を被着させた窒化アルミニウム質焼結体や炭化珪素質焼結体等の非酸化物系セラミックスが使用される。

【0005】しかしながら、このMo-Mn法を用いて配線導体を形成した場合、配線導体は金属ペーストをスクリーン印刷することにより形成されることから微細化が困難で配線導体を高密度に形成することができないという欠点を有していた。

【0006】そこで上記欠点を解消するために本願出願人は先に特願平8-94433号において、配線導体を従来の厚膜形成技術で形成するのに変えて微細化が可能な薄膜形成技術を用いて高密度に形成した多層配線基板を提案した。

【0007】かかる多層配線基板は、酸化アルミニウム質焼結体等から成るセラミックスやガラス繊維を織り込んだガラス布にエポキシ樹脂を含浸させて形成されるガラスエポキシ樹脂等から成る絶縁基板の上面にスピンコート法及び熱硬化処理等によって形成されるエポキシ樹脂からなる厚さ5 μ m乃至100 μ mの有機樹脂絶縁層と、銅やアルミニウム等の金属をめっき法や蒸着法等の薄膜形成技術及びフォトリソグラフィー技術を採用することによって形成される厚さ1 μ m乃至40 μ mの薄膜

配線導体層とを交互に多層に積層させるとともに上下に位置する薄膜配線導体層を有機樹脂絶縁層に設けたスルーホールの内壁に被着させたスルーホール導体を介して電氣的に接続させた構造を有している。

【0008】なお、この多層配線基板においては、各有機樹脂絶縁層に形成されているスルーホールがフォトリソグラフィー技術を採用することによって、具体的にはまず有機樹脂絶縁層上にレジスト材を塗布するとともにこれに露光、現像を施すことによって所定位置に所定形状の窓部を形成し、次に前記レジスト材の窓部にエッチング液を配し、レジスト材の窓部に位置する有機樹脂絶縁層を除去して、有機樹脂絶縁層に穴（スルーホール）を形成し、最後に前記レジスト材を有機樹脂絶縁層より剥離させ除去することによって形成されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述の多層配線基板は、薄膜配線導体層の電気抵抗値を小さくして薄膜配線導体層を電気信号が良好に伝達するようになるとともに薄膜配線導体層を形成する際に発生する応力を小さくして有機樹脂絶縁層と薄膜配線導体層との接合を強固とするために薄膜配線導体層の厚みは1 μ m乃至40 μ mの範囲としてある。

【0010】しかしながら、薄膜配線導体層の厚みを3 μ m未満にしようすると薄膜配線導体層の厚み有機樹脂絶縁層上面の表面状態の影響を受けて大きくバラツキ、その結果、薄膜配線導体層の電気抵抗値を所望する値に制御するのが困難となる欠点を誘発し、また10 μ mを超えると上面に薄膜配線導体層が形成されている有機樹脂絶縁層上に次の有機樹脂絶縁層を積層形成する際、上部に配される有機樹脂絶縁層が薄膜配線導体層の側面部に存在する空気を抱き込んでしまい、その結果、上下に位置する有機樹脂絶縁層の接合強度が低下し、多層配線基板としての信頼性が劣化してしまうという解決すべき課題を誘発した。

【0011】本発明は上述の欠点に鑑み案出されたもので、その目的は薄膜配線導体層を所望する電気抵抗値とし、かつ上下に位置する有機樹脂絶縁層間の接合を強固とした信頼性の高い多層配線基板を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に、有機樹脂絶縁層と薄膜配線導体層とを交互に積層するとともに上下に位置する薄膜配線導体層を各有機樹脂絶縁層に設けたスルーホールの内壁に被着させたスルーホール導体を介して接続してなる多層配線基板であって、前記有機樹脂絶縁層間に配置されている薄膜配線導体層の厚みが3 μ m乃至10 μ mであることを特徴とするものである。

【0013】本発明の多層配線基板によれば、基板上に薄膜形成技術によって配線を形成したことから配線の微

細化が可能となり、配線を極めて高密度に形成することが可能となる。

【0014】また本発明の多層配線基板によれば、薄膜配線導体層の厚みを $3\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ としたことから薄膜配線導体層は有機樹脂絶縁層上面の表面状態の影響を大きく受けることはなく略均等となすことができ、これによって薄膜配線導体層の電気抵抗値を所定の値となすことができるとともに、薄膜配線導体層が形成されている有機樹脂絶縁層上に次の有機樹脂絶縁層を積層形成する際、上部に配される有機樹脂絶縁層が薄膜配線導体層の側面部に存在する空気を多量に抱き込んで上下に位置する有機樹脂絶縁層の接合強度が大きく低下することも殆どなく、これによって多層配線基板としての信頼性を高いものとなすことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の多層配線基板の一実施例を示し、1は絶縁性の基板、2は有機樹脂絶縁層、3は薄膜配線導体である。

【0016】前記基板1はその上面に有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体3とから成る多層配線部4が配設されており、該多層配線部4を支持する支持部材として作用する。

【0017】前記基板1は酸化アルミニウム質焼結体やムライト質焼結体等の酸化物系セラミックス、或いは表面に酸化物膜を有する窒化アルミニウム質焼結体、炭化珪素質焼結体等の非酸化物系セラミックス、更にはガラス繊維を織り込んだ布にエポキシ樹脂を含浸させたガラスエポキシ樹脂等の電気絶縁材料で形成されており、例えば、酸化アルミニウム質焼結体で形成されている場合には、アルミナ、シリカ、カルシア、マグネシア等の原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して泥漿状となすとともにこれを従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法を採用することによってセラミックグリーンシート（セラミック生シート）を形成し、しかる後、前記セラミックグリーンシートに適当な打ち抜き加工を施し、所定形状となすとともに高温（約 1600°C ）で焼成することによって、或いはアルミナ等の原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して原料粉末を調整するとともに該原料粉末をプレス成形機によって所定形状に成形し、最後に前記成形体を約 1600°C の温度で焼成することによって製作され、またガラスエポキシ樹脂から成る場合は、例えばガラス繊維を織り込んだ布にエポキシ樹脂の前駆体を含浸させるとともに該エポキシ樹脂前駆体を所定の温度で熱硬化させることによって製作される。

【0018】また前記基板1には上下両面に貫通する孔径が例えば、直径 0.3mm ～ 0.5mm の貫通孔5が形成されており、該貫通孔5の内壁には両端が基板1の上下両面に導出する導電層6が被着されている。

【0019】前記貫通孔5は後述する基板1の上面に形成される多層配線部4の薄膜配線導体層3と外部電気回路とを電気的に接続する、或いは基板1の上下両面に多層配線部4を形成した場合には両面の多層配線部4の薄膜配線導体層3同士を電気的に接続する導電層6を形成するための形成孔として作用し、基板1にドリル孔あけ加工法を施すことによって基板1の所定位置に所定形状に形成される。

【0020】更に前記貫通孔5の内壁及び基板1の上下両面には導電層6が被着形成されており、該導電層6は例えば、銅やニッケル等の金属材料からなり、従来周知のめっき法及びエッチング加工技術を採用することによって貫通孔5の内壁に両端を基板1の上下両面に導出させた状態で被着形成される。

【0021】前記導電層6は基板1の上面に形成される多層配線部4の薄膜配線導体層3を外側電気回路に電気的に接続したり、基板1の上下両面に形成される各々の多層配線部4の薄膜配線導体層3同士を電気的に接続する作用をなす。

【0022】また前記基板1に形成した貫通孔5はその内部にエポキシ樹脂等からなる有機樹脂充填体7が充填されており、該有機樹脂充填体7によって貫通孔5が完全に埋められ、同時に有機樹脂充填体7の両端面が基板1の上下両面に被着させた導電層6の面と同一平面となっている。

【0023】前記有機樹脂充填体7は基板1の上面及び／又は下面に後述する有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とから成る多層配線部4を形成する際、多層配線部4の有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3の平坦化を維持する作用をなす。

【0024】なお、前記有機樹脂充填体7は基板1の貫通孔5内にエポキシ樹脂等の前駆体を充填し、しかる後、これに $80\sim 200^{\circ}\text{C}$ の温度を $0.5\sim 3$ 時間印加し、完全に熱硬化させることによって基板1の貫通孔5内に充填される。

【0025】更に前記基板1はその上面に有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とが交互に多層に積層された多層配線部4が形成されており、且つ薄膜配線導体層3の一部は導電層6と電気的に接続している。

【0026】前記多層配線部4を構成する有機樹脂絶縁層2は上下に位置する薄膜配線導体層3の電気的絶縁を図る作用をなし、薄膜配線導体層3は電気信号を伝達するための伝達路として作用する。

【0027】前記多層配線部4の有機樹脂絶縁層2はエポキシ樹脂から成り、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂等にアミン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、酸無水物系硬化剤等の硬化剤を添加混合してペースト状のエポキシ樹脂前駆体を得るとともに該エポキシ樹脂前駆体を基板1の上部にスピンコート法により

被着させ、しかる後、これを約80℃〜200℃の熱で0.5乃至3時間熱処理し、熱硬化させることによって形成される。

【0028】また前記有機樹脂絶縁層2はその各々の所定位置に最小径が有機樹脂絶縁層2の厚みに対して約1.5倍程度のスルーホール8が形成されており、該スルーホール8は後述する有機樹脂絶縁層2を挟んで上下に位置する薄膜配線導体層3の各々を電氣的に接続するスルーホール導体9を形成するための形成孔として作用する。

【0029】前記有機樹脂絶縁層2に設けるスルーホール8は例えば、フォトリソグラフィ技術、具体的には有機樹脂絶縁層2上にレジスト材を塗布するとともにこれに露光、現像を施すことによって所定位置に所定形状の窓部を形成し、次に前記レジスト材の窓部にエッチング液を配し、レジスト材の窓部に位置する有機樹脂絶縁層2を除去して、有機樹脂絶縁層2に穴（スルーホール）を形成し、最後に前記レジスト材を有機樹脂絶縁層2上より剥離させ除去することによって行われる。

【0030】更に前記各有機樹脂絶縁層2の上面には所定パターンの薄膜配線導体層3が、また各有機樹脂絶縁層2に設けたスルーホール8の内壁にはスルーホール導体9が各々配設されており、スルーホール導体9によって間に有機樹脂絶縁層2を挟んで上下に位置する各薄膜配線導体層3の各々が電氣的に接続されるようになって

いる。

【0031】前記各有機樹脂絶縁層2の上面及びスルーホール8内に配設される薄膜配線導体層3及びスルーホール導体9は銅、ニッケル、金、アルミニウム等の金属材料を無電解めっき法や蒸着法、スパッタリング法等の薄膜形成技術及びエッチング加工技術を採用することによって形成され、例えば銅で形成されている場合には、有機樹脂絶縁層2の上面及びスルーホール8の内壁面に硫酸銅0.06モル／リットル、ホルマリン0.3モル／リットル、水酸化ナトリウム0.35モル／リットルからなる無電解銅メッキ浴を用いて厚さ1μm乃至40μmの銅層を被着させ、しかる後、前記銅層をエッチング加工技術を採用することにより所定パターンに加工することによって各有機樹脂絶縁層2間及び各有機樹脂絶縁層2のスルーホール8内壁に配設される。この場合、薄膜配線導体層3は薄膜形成技術により形成されることから配線の微細化が可能であり、これによって薄膜配線導体層3を極めて高密度に形成することが可能となる。

【0032】前記多層配線部4は各有機樹脂絶縁層2の厚みが100μmを超えると有機樹脂絶縁層2にフォトリソグラフィ技術を採用することによってスルーホール8を形成する際、エッチングの加工時間が長くなってスルーホール8を所望する鮮明な形状に形成するのが困難となり、また5μm未満となると有機樹脂絶縁層2の

上面に上下に位置する有機樹脂絶縁層2の接合強度を上げるための粗面加工を施す際、有機樹脂絶縁層2に不要な穴が形成され上下に位置する薄膜配線導体層3に不要な電氣的短絡を招来してしまう危険性がある。従って、前記有機樹脂絶縁層2はその各々の厚みを5μm乃至100μmの範囲としておくことが好ましい。

【0033】また前記多層配線部4の各薄膜配線導体層3はその厚みを3μm未満とすると薄膜配線導体層3が有機樹脂絶縁層2上面の表面状態の影響を受けて厚みが大きくバラツキ、その結果、薄膜配線導体層3の電気抵抗値を所望する値にするのが困難となり、また10μmを超えると上面に薄膜配線導体層3が形成されている有機樹脂絶縁層2上に次の有機樹脂絶縁層2を積層形成する際、上部に配される有機樹脂絶縁層2が薄膜配線導体層3の側面部に存在する空気を多量に抱き込んでしまい、その結果、上下に位置する有機樹脂絶縁層2の接合強度が低下し、多層配線基板としての信頼性が劣化してしまう。従って、前記多層配線部4の各薄膜配線導体層3は、薄膜配線導体層3を電気信号が良好に伝達し得る小さな所定値とし、且つ上下に位置する有機樹脂絶縁層間の接合を強固として多層配線基板の信頼性を高いものとするにはその厚みを3μm乃至10μmの範囲としておく必要がある。

【0034】なお、前記有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とを交互に多層に積層して形成される多層配線部4は基板1に設けた貫通孔5が有機樹脂充填体7で完全に埋められていることから基板1の上面に有機樹脂絶縁層2を形成しても該有機樹脂絶縁層2はその平坦化が維持され、各有機樹脂絶縁層2上に形成される薄膜配線導体層3に断線等が発生するのを有効に防止することが可能となる。

【0035】かくして本発明の多層配線基板によれば、基板1の上面に被着させた多層配線部4上に半導体素子等の能動部品や容量素子、抵抗器等の受動部品を実装させることによって半導体装置や混成集積回路装置となり、基板1の下面に被着されている導電層6を外周電気回路に接続すれば半導体装置や混成集積回路装置が外部電気回路に電氣的に接続されることとなる。

【0036】なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能であり、例えば、上述の実施例においては基板1の上面のみに有機樹脂絶縁層2と薄膜配線導体層3とから成る多層配線部4を設けたが、多層配線部4を基板1の下面側のみに設けても、上下の両面に設けてもよい。

【0037】

【発明の効果】本発明の多層配線基板によれば、基板上に薄膜形成技術によって配線を形成したことから配線の微細化が可能となり、配線を極めて高密度に形成することが可能となる。

【0038】また本発明の多層配線基板によれば、薄膜配線導体層の厚みを $3\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ の厚みとしたことから薄膜配線導体層は有機樹脂絶縁層上面の表面状態の影響を大きく受けることなく略均等となすことができ、これによって薄膜配線導体層の電気抵抗値を所定の値となすことができるとともに、薄膜配線導体層が形成されている有機樹脂絶縁層上に次の有機樹脂絶縁層を積層形成する際、上部に配される有機樹脂絶縁層が薄膜配線導体層の側面部に存在する空気を多量に抱き込んで上下に位置する有機樹脂絶縁層の接合強度が大きく低下することも殆どなく、これによって多層配線基板としての*

*信頼性を高いものとなすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層配線基板の一実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1・・・基板
- 2・・・有機樹脂絶縁層
- 3・・・薄膜配線導体
- 4・・・多層配線部
- 8・・・スルーホール
- 9・・・スルーホール導体

【図1】

